



# 机械工程师®

# 12

## 2020

## MECHANICAL ENGINEER

### 中国期刊方阵双效期刊

- 《中国学术期刊网络出版总库》全文收录
- 《中国学术期刊综合评价数据库》  
(CAJCDE) 来源期刊
- 《中国学术期刊数据库 CSPD》全文收录
- 《中国核心期刊(遴选)数据库》全文收录
- 《中文科技期刊数据库 CSTJ》全文收录
- 《中国学术期刊》(光盘版)全文收录
- 《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊



### 本期导读:

基于电涡流传感器的滑动轴承油膜厚度测量方法 **P34**

**P55** 一种新型滚珠丝杠副装配与调试设备研制

多孔钛合金切削加工参数优化试验研究 **P75**

**P79** 火炮对空中目标射击弹道解算方法分析

核级三通阀阀体三孔同轴度专用量具设计 **P140**

**P127** 某型航空发动机点火电缆金属编织套断裂故障分析

ISSN 1002-2333



# 机械工程师

创刊于 1969 年

月刊 (每月 10 日出版)

2020 年第 12 期 (总第 354 期)

主管单位 黑龙江省工业和信息化厅  
主办单位 黑龙江省机械科学研究院  
主编 马忠臣  
副主编 邵明涛  
本期责任编辑 张立明  
编辑出版 《机械工程师》编辑部  
出版时间 2020 年 12 月 10 日  
广告经营许可证 2301004050009  
光盘版 中国学术期刊理工 C 类  
订购处 全国各地邮局  
邮发代号 14-53  
发行范围 公开发行  
ISSN 1002-2333  
CN23-1196/TH  
国外发行 中国国际图书贸易总公司  
(北京 399 信箱)  
国外发行代号 4796BM  
地址 哈尔滨市香坊区文治头道街 30 号  
邮编 150040  
电话 (0451)82127726 82120966  
传真 (0451)82127726  
投稿 E-mail jixie888@126.com  
hrbengineer@163.com  
网址 http://www.jxgcs.com  
印刷 哈尔滨市石桥印务有限公司  
国内定价 20.00 元  
国外定价 USD 20.00

## 中国期刊方阵双效期刊

《中国学术期刊网络出版总库》全文收录

《中国学术期刊综合评价数据库》

(CAJ-CDE) 来源期刊

《中国学术期刊数据库 CSPD》全文收录

《中国核心期刊(遴选)数据库》全文收录

《中文科技期刊数据库 CSTJ》全文收录

《中国学术期刊》(光盘版)全文收录

《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊

声明: 本刊内容文责自负, 未经书面许可, 不得转载或作其他用途。凡在本刊发表文章的作者, 将一次性获得著作权使用报酬(包括印刷版、光盘版和网络版各种使用方式的报酬); 本社有权对该文章再次使用, 并可授权给第三方, 不再另行支付稿酬。本刊已在中国知网、万方数据、维普资讯等数据库全文入网, 如作者不同意上述约定, 请在投稿时特别说明。

## 机械研究与分析 Mechanical Research and Analysis

- 1 脑瘫患儿爬行训练架设计及分析.....■ 姜吉光 王楚超 张文杰  
Design and Analysis of a Parallel-driven Rehabilitation Robot for Children with Cerebral Palsy
- 4 基于探究式学习的课程教学设计.....■ 袁根华  
Curriculum Teaching Design Based on Inquiry-based Learning
- 7 涡激振动发电装置传动机构优化设计.....■ 王成龙 李佳冀 王文婷  
Optimization Design of Drive Mechanism for VIV Power Generator
- 9 面向复杂工况的板式翅片换热器封头与翅片性能协调设计.....■ 彭翔 李登洪 姜少飞 等  
Performance Coordination Design of Inlet Header and Fin in Plate Fin Heat Exchanger for Complex Operation Conditions
- 13 ROV 吸泥技术研究.....■ 齐兵兵  
Research on Mud Suction Technology by ROV
- 15 数控机床丝杠的错流内冷结构设计与研究.....■ 李帅 郭言国  
Design and Research on Spiral Internal Cooling Structure of CNC Machine Tool Lead Screw
- 19 新型玉米精播器设计.....■ 王健 李振华 郭俊旺 等  
Design of a New Corn Precision Seeder
- 22 焊缝修磨机器人聚氨酯轮与钢管的接触建模与有限元研究.....■ 张婕 李亚稳 雷润德  
Modeling and Finite Element Study on Contact between Polyurethane Wheel of Welding Seam Repair Robot and Steel Pipe
- 25 基于 Matlab 的螺杆转子的型线分析.....■ 王殿钧 李殿起 王金平等  
Rotor Profile Analysis of Screw Compressor Based on Matlab
- 28 基于均匀设计的汽车变速杆操纵舒适性研究.....■ 杨宇明 张新敏 王晓云  
Research on the Control Comfort of Automobile Gear Lever Based on Uniform Design
- 34 基于电涡流传感器的滑动轴承油膜厚度测量方法.....■ 牟迪 陆天炜  
Oil Film Thickness Measurement Method of Sliding Bearing Based on Eddy Current Sensor
- 38 双模式外骨骼结构设计与优化.....■ 冯军 王卫辰 刘兴实 等  
Design and Optimization of Dual-mode Exoskeleton Structure
- 43 LNG 动力渔船冷能梯级利用.....■ 杨晨斌 许光映 薛大文  
Cold Energy Cascade Utilization of LNG Powered Fishing Ship

## 机械设计与计算 Mechanical Design and Calculation

- 45 基于 EMS 的升降电缆弹簧选择参数研究.....■ 王永昊 邹毅斌  
Research on Parameter Selection of Lifting Cable Spring Based on EMS
- 48 随机振动条件下地铁电磁继电器步进应力加速退化试验研究.....■ 赵华 吴聪聪 方骅 等  
Research on Step-stress Accelerated Degradation Tests of Electromagnetic Relay of Subway under Random Vibration Stress
- 55 一种新型滚珠丝杠副装配与调试设备研制.....■ 张洪强 耿玉香 周凤兰 等  
Development of a New Ball Screw Assembly and Debugging Equipment

# 目次

# Contents

## Mechanical Engineer

Founded in 1969

(Monthly)

No.12, 2020

(Total Issue No.354)

Dominant Agency	Department of Industry and Information Technology of Heilongjiang Province
Sponsor	Heilongjiang Mechanic Science Institute
Editor-in-Chief Associate	MA Zhongchen
Editor-in-Chief	SHAO Mingtao
Editor-in-Charge	ZHANG Liming
Edited by	Mechanical Engineer Editorial Office
Publication Date	2020-12-10
International Standard Serial Number	ISSN 1002-2333
China Standard Serial Number	CN23-1196/TH
Address	30, Wenzhi First St., Xiangfang Dist., Harbin
Zip Code	150040
Tel	(86451)82120966
Fax	(86451)82127726
Contribution E-mail	jixie888@126.com hrbengineer@163.com
Website URL	http://www.jxgcs.com
Price	USD 20.00

57	滚齿工艺对热处理畸变的影响研究	■ 王明镜 王炯 曹荣青 等
	Effect of Hobbing Process on Heat Treatment Distortion	
60	遗传优化 BP 神经网络在电液力伺服系统辨识中的应用	■ 周挺 王虎
	Application of BP Neural Network Based on Genetic Optimization in Electro-hydraulic Force Servo System	
67	基于刚柔耦合模型的电动车减速箱振动分析	■ 伍小凯 李文强 李王英 等
	Vibration Analysis on Reduction Gearbox of Electric Car Based on Rigid-flexible Coupling Transmission Model	
70	基于 SYSWELD 的 X80 管线钢焊接接头温度场的数值模拟	■ 田万鹏
	Temperature Field Numerical Simulation of X80 Pipeline Steel Welded Joint Based on SYSWELD	
73	海洋平台管线振动控制研究	■ 房树锋 李福春 肖峻峰
	Vibration Analysis of Pipelines on Offshore Platforms	
75	多孔钛合金切削加工参数优化试验研究	■ 纪飞飞
	Experimental Study on Cutting Stability of Porous Titanium Alloy	
79	火炮对空中目标射击弹道解算方法分析	■ 任华杰 张瀚 冀志轩
	Analysis on the Trajectory Calculation Method of Artillery Shooting at Aerial Targets	
81	面向半失能老人的无动力外骨骼分析及设计	■ 李刚 宋振东 邹风山 等
	Analysis and Design of Powerless Exoskeleton for Semi-disabled Elderly	
89	基于 Excel 深化改革《机械设计基础》课程的研究	■ 杜海彬 张长军 张华瑾 等
	Research on Deepening Reform of the Course "Basic Mechanical Design" Based on Excel	
96	无人机气压弹射起飞动力学仿真分析	■ 李德庚 周明 黄迟 等
	Dynamic Simulation and Analysis on Pneumatic Catapult-assisted Take-off of UAV	
100	电动钻机信息服务系统设计	■ 李庆福 史金红 李娜 等
	Design of Information Service System for Electric Drilling Rig	
103	深水吸力桩施工技术研究	■ 毛志豪 胡绍峰 李龙祥 等
	Research on Construction Technology of Suction Pile in Deep Water	
105	井下铲运机驱动桥湿式多盘制动器的研究	■ 唐俊辉
	Research on the Wet Multi-disc Brake of the Drive Axle for the Underground LHD	
108	储能变流器降噪方案研究	■ 潘守文 葛玉石 刘为群 等
	Research on Noise Reduction Scheme of Energy Storage Converter	
111	电动钻机电视监控系统技术现状及优化方案	■ 史金红 李庆福 李云鹏 等
	Technical Status and Optimization Scheme of Electric Drilling Rig TV Monitoring System	
114	海管直线度及椭圆度水下测量技术	■ 高超 胡绍峰 贺佛林 等
	Underwater Measurement Technology for Straightness and Ovality of Submarine Pipelines	
116	某型燃机透平第一级动叶蠕变持久强度有限元分析	■ 于宁 孙立权 冯永志
	Finite Element Analysis on Creep Rupture Strength of the First Stage Turbine Blade of a Certain Type Gas Turbine	

## 第五届编委会

(按姓氏笔画排序)

### 编委主任：

邓宗全 中国工程院院士

### 名誉主任：

蔡鹤皋 中国工程院院士

### 副主任：

王仲仁 哈尔滨工业大学 教授

李志东 黑龙江省机械工程学会 研高

曲大庄 国家核电技术公司 研高

郭洪鑫 黑龙江省机械科学研究院 研高

### 委员：

王先逵 清华大学 教授

王知行 哈尔滨工业大学 教授

王祖温 大连海事大学 教授

石志民 齐重数控装备股份有限公司 研高

冯之敬 清华大学 教授

孙立宁 苏州博实机器人技术有限公司 教授

李瑰贤 哈尔滨工业大学 教授

师汉民 华中科技大学 教授

杨继昌 江苏大学 教授

杨桂霞 黑龙江省机械科学研究院 研高

何宁 南京航空航天大学 教授

陆启建 原南京四开电子企业有限公司总经理

苗立杰 哈尔滨电气集团公司 研高

赵万生 上海交通大学密西根学院 教授

胡振岭 哈尔滨空调股份有限公司原总经理

项建忠 浙江通力重型齿轮股份有限公司 高工

姚英学 哈尔滨工业大学 教授

姚志学 浙江佳雪微特电机集团有限公司 研高

黄田 天津大学 教授

董申 哈尔滨工业大学 教授

彭朋 桂林广陆数字测控股份有限公司 高工

喻怀仁 上海大学 教授

温秋生 京渝天河计算机软件技术有限责任公司原副总经理

雷源忠 国家自然科学基金委员会 研究员

瞿金平 中国工程院院士

119 基于精益六西格玛方法论降低工艺文件差错率……………■ 郭光强 程小刚 严欢 等

Reducing the Error Rate of Process Documents Based on Lean Six Sigma

124 德国 DVS1612 标准在轨道车辆焊接结构疲劳评估中的应用……………■ 代鲁平 白从凯 杨萧

Application of German Standard DVS1612 in Fatigue Assessment of Welded Structure of Rail Vehicles

129 一种汽车白车身生产线中圆柱坐标机器人的运动学及仿真……………■ 郑鋆 路书礼

Kinematics and Simulation of a Cylindrical Robot Used in the Auto BIW Production Line

134 龙门充电桩设计与研究……………■ 王树勋 方春阳 殷帅兵

Design and Research of Gantry Charging Pile

137 海底管道带压开孔回接技术……………■ 王长涛 高岳松 邢广阔

On Subsea Pipeline Tie-in via Hot Tapping Technology

140 核级三通阀阀体三孔同轴度专用量具设计……………■ 牛小欧 李洪武 卓家桂

Measuring Device Designing for Three-hole Concentricity of Valve Body for Nuclear Grade Control Valve

143 风机紧急顺桨载荷分析与系统优化研究……………■ 费望龙 龚佳兴 赵勇

Emergency Propeller Load Analysis and System Optimization of Wind Turbine Generator

146 关于人体起坐支撑的外骨骼装置的结构设计……………■ 陈俊宇 宋爱平 李博皓 等

Structural Design of Exoskeleton Device for Supporting Human Sitting

153 液压支架上升回路的 AMESim 建模和仿真……………■ 刘晓莲 李坤 赵雄鹏

AMESim Modeling and Simulation of Hydraulic Support Lifting Circuit

## 机械制造与应用 Mechanical Manufacture and Application

31 一种基于滚动轴承整合设计的风电行星轮内孔的磨削方法……………■ 束长林 王炯 王明镜 等

Grinding Method of Wind Power Planetary Wheel Inner Hole Based on Integrated Design of Rolling Bearing

52 基于 Mastercam 的复杂凹模零件加工……………■ 李国荣

Machining of Complex Die Parts Based on Mastercam

64 球墨铸铁管件机械加工艺及其装备……………■ 刘善江 陈红光

Design and Research on Spiral Internal Cooling Structure of CNC Machine Tool Lead Screw

93 一类风电太阳轮滚齿径向进刀加工方式探讨……………■ 曹荣青 束长林 王明镜 等

Study on Radius Infeed Process Method in Wind Power Sun Gear Hobbing Process

132 装配件衬套加工工艺方法探索……………■ 徐红彦 舒晓君 苗奎

Study on the Processing Method of Assembly Bushing

150 单点金刚石飞切技术的纵向纹路形成机理研究及抑制措施……………■ 金波佳 张剑锋

Research on the Formation Mechanism and Control Measures of Vertical Stripes of Single Point Diamond Flycutting Technology

## 机械维修与诊断 Mechanical Academic Communication

127 某型航空发动机点火电缆金属编织套断裂故障分析……………■ 范旭东

Fracture Analysis on Metal Braided Sleeve of Ignition Cable for a Certain Type of Aeroengine

征订启事……………后插 1